

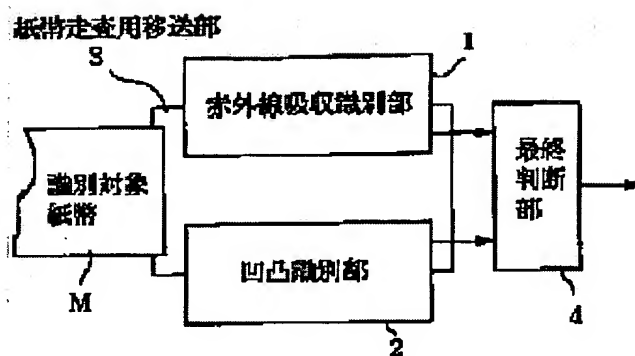
PAPER MONEY IDENTIFICATION DEVICE

Patent number: JP9062893
Publication date: 1997-03-07
Inventor: MURAOKA SHIGETARO
Applicant: MURAOKA SHIGETARO
Classification:
 - International: G07D7/00
 - european:
Application number: JP19950240942 19950825
Priority number(s): JP19950240942 19950825

Report a data error here

Abstract of JP9062893

PROBLEM TO BE SOLVED: To completely identifying paper money, an object to be identified. **SOLUTION:** An infrared ray absorbing/identifying part 1 scanning the infrared ray detection zone of paper money M being the identification object, detecting an infrared ray absorbing rate, comparing the detection signal waveform which that of a genuine paper money and identifying whether paper money M being the identification object is a genuine paper money or not from the difference, a ruggedness identification part 2 scanning the micro buildup detection zone of paper money M being the identification object, detecting the existence of micro buildup, judging whether a detection signal waveform showing micro buildup by printing ink exists or not in the detection signal waveform, judging paper money M being the identification object to be genuine if it exists, and to be not genuine when it does not exist and a final judgement part 4 which finally judges that paper money M being the identification object to be real only when the identification result outputs of the infrared ray absorbing/identifying part 1 and the ruggedness identification part show that paper money is genuine are provided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-62893

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月7日

(51) Int.Cl.⁴

G 0 7 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 7 D 7/00

技術表示箇所

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-240942

(22) 出願日 平成7年(1995) 8月25日

(71) 出願人 000203025

村岡 繁太郎

東京都品川区大崎2-7-28

(72) 発明者 村岡 繁太郎

東京都品川区大崎2-7-28

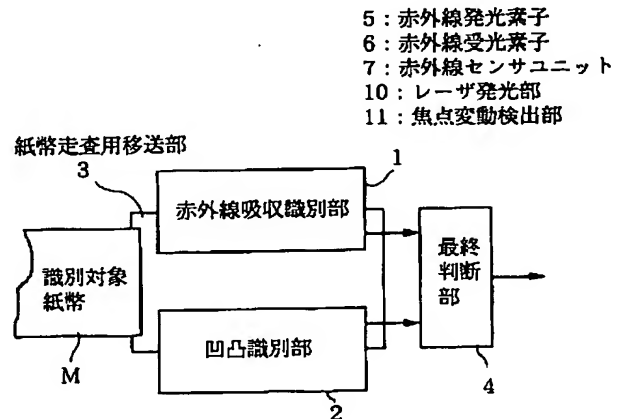
(74) 代理人 弁理士 木幡 行雄

(54) 【発明の名称】 紙幣識別装置

(57) 【要約】

【課題】 識別対象紙幣の完全な識別をし得るようにすること。

【解決手段】 識別対象紙幣Mの赤外線検出ゾーンを走査して赤外線吸収率を検出し、その検出信号波形を真正紙幣のそれと比較し、その異同から識別対象紙幣Mが真正紙幣か否かを識別する赤外線吸収識別部1と、識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンを走査して微小盛り上りの存否を検出し、その検出信号波形中に印刷インクによる微小盛り上りを示す検出信号波形があるか否かを判断し、有なら識別対象紙幣Mは真正紙幣と、無なら非真正紙幣と判断する凹凸識別部2と、赤外線吸収識別部1及び凹凸識別部2の双方の識別結果出力が真正紙幣である旨を示すものである場合にのみ識別対象紙幣Mを真正紙幣であると最終判断する最終判断部4とで構成した紙幣識別装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 識別対象紙幣の表面に於ける一定の赤外線検出ゾーンを走査して赤外線吸収率を検出し、得られた一連の検出信号波形を真正紙幣に於けるそれと比較し、その異同から該識別対象紙幣が真正の紙幣か否かを識別する赤外線吸収識別部と、
識別対象紙幣の表面に於ける一定の微小盛り上がり検出ゾーンを走査してそこに存在することのある微小盛り上りを検出し、得られた一連の検出信号波形中に、前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域に存在する印刷インクによる微小盛り上りを示す検出信号波形が存在するか否かを判断し、存在すれば該識別対象紙幣が真正の紙幣であり、存在しなければ非真正の紙幣であると判断する凹凸識別部と、
前記赤外線吸収識別部及び凹凸識別部の各々の識別結果出力である一次識別結果出力を受け取って、双方の一次識別結果出力が真正である旨を示すものである場合にのみ当該の識別対象紙幣を真正紙幣であると最終判断し、それ以外の場合には当該の識別対象紙幣を非真正の紙幣であると最終判断する最終判断部と、
で構成した紙幣識別装置。

【請求項2】 前記赤外線吸収識別部を、
赤外線を発光し得る赤外線発光素子及び識別対象紙幣の赤外線検出ゾーンからのその反射赤外線を受光する赤外線受光素子からなる赤外線センサユニットと、
識別対象紙幣を、上記赤外線センサユニットで、その赤外線検出ゾーンに沿った走査をさせるべく移送する紙幣走査用移送手段と、
前記赤外線センサユニットの赤外線受光素子で上記走査に伴って連続して得られる反射赤外線の検出信号波形を受け取って、真正紙幣に於ける同一の赤外線検出ゾーンの検出信号波形である基準信号波形と比較し、比較結果が、一定の許容範囲内で一致しているものである場合には識別対象紙幣は真正である旨の出力をし、そうでない場合は識別対象紙幣は非真正である旨の出力をすることとした比較手段と、
で構成した請求項1の紙幣識別装置。

【請求項3】 前記凹凸識別部を、
スポットレーザ光を照射し得る発光手段及び前記識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンからのその反射レーザ光を受光して反射点の高低に基づくその焦点の変動を検出する焦点変動検出部からなる微小盛り上がり検出部と、
識別対象紙幣を、上記微小盛り上がり検出部で、その微小盛り上がり検出ゾーンに沿った走査をさせるべく移送する紙幣走査用移送手段と、
前記微小盛り上がり検出部で上記走査に伴って連続して得られる一連の検出信号波形である一連の焦点変動信号波形を受け取って、その焦点変動信号波形中に前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域に存在する印刷イ

ンクによる微小盛り上りを示す検出信号波形が存在するか否かを判断し、存在する場合には識別対象紙幣は真正である旨の出力をし、そうでない場合は識別対象紙幣は非真正である旨の出力をすることとした判断手段と、
で構成した請求項1の紙幣識別装置。

【請求項4】 前記微小盛り上がり検出部の発光手段を、レーザ光を発生し得る光源と、発生したレーザ光をこれを通じて前記識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンにスポット状に照射するための対物レンズとで構成し、
前記微小盛り上がり検出部の焦点変動検出部を、前記対物レンズを通じて戻って来る前記識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンからの反射レーザ光の光束の一部を側方にスプリットするビームスプリッタであって、前記対物レンズと前記光源との間に配したビームスプリッタと、該ビームスプリッタでスプリットされた光束にその焦点の変動量に応じた状態変化を発生させる変化発生手段と、焦点の変動により前記変化発生手段を経て生じた光束の状態変化の変化量を検出する状態検出手段とで構成した請求項3の紙幣識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紙幣の真贋を識別するための紙幣識別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この分野では、紙幣の識別のためにパターン認識等の技術も採用されているが、最近では優れたコピー装置が普及しており、これらの技術では、既に、紙幣のコピー品と真正紙幣との識別が困難となっている。また紙幣の印刷インク中に含まれる磁性体による磁性体模様を磁気センサで検出し、同時に紙幣の寸法等を検出し、それぞれ基準データと比較して真贋を識別する技術もあるが、上記磁気センサによる一定の検出ゾーンの時系列検出データは、同一の紙幣でも、検査のたび毎に異なったデータとなり、不安定であって、正確な紙幣の識別は不可能なものである。

【0003】更には、発光素子と紙幣の検出ゾーンからのその反射光を受光する受光素子とからなるセンサユニットを、識別対象紙幣の検出ゾーンに沿って走査させ、前記発光素子から発光され、上記識別紙幣の検出ゾーンで反射した反射光を前記受光素子で検出し、得られた反射光の時系列データである検出信号波形を、真正紙幣の同一検出ゾーンに於ける時系列データである検出信号波形と比較し、その異同により紙幣の識別をする紙幣識別技術がある。しかしこのような識別技術では、本件発明者がテストを繰り返したところ、カラーコピー装置による真正紙幣のコピー品あるいはその他の技法によるカラー印刷品のうちに、この識別技術によって得られる検出信号波形が、様々な条件で流通した多くの真正紙幣から得られるデータと重なり合うものが多く含まれているこ

とが知られるに至り、結局、オフセット印刷された偽券や紙幣のカラーコピー品等でも容易に真正紙幣と誤認する可能性の高いものであることが分かった。

【0004】そこで本件発明者は、これらの問題点を解決すべく、一つの技術としては、紙幣の印刷面に於ける赤外線吸収率の状態を検出する技術、即ち、逆方向から見れば、赤外線の反射率の状態を検出する技術を提案し（特願平2-31248号）、更にもう一つの技術としては、当該の印刷物が、凹版印刷による印刷物か否かを識別する技術を提案した（特開平6-171071号）。

【0005】後者は、対象の印刷物の表面に、一定の検出ゾーンに沿って、順次、点状の光を照射し、その入射点に立てた仮想法線を中心として入射光と対称となる角度位置付近の複数位置で反射光を受光し、上記複数位置の各々に於ける受光量を相互に比較し、比較の結果得られた受光量の相互関係が、入射点が平坦である場合の相互関係と認められる関係にあるか否かを、順次、判定し、前記一定の検出ゾーンの検出を完了させた結果、平坦でない場合の関係にあるとの判定が、対象の印刷物によって決まる一定の割合を越えた場合には凹版印刷物と判定し、そうでない場合は凹版印刷物以外の印刷物と判定することとする凹版印刷物とその他の印刷物との識別方法であり、その具体的な応用例として、紙幣の真贋の識別を行なうことを提案したものである。

【0006】即ち、紙幣は、少数の外国紙幣のような例外を除いて、概ね凹版印刷の技法で印刷されており、この技法で印刷された紙幣の印刷面には、印刷インクによる微小盛り上がりが存在しており、これに対して、非真正の紙幣、即ち、贋札が凹版印刷によって印刷されることは、實際上あり得ない実状があるからである。

【0007】以上の二つの技術はそれぞれ優れたものであって、それ以前の識別技術を遥かに越えるものであったが、その後それぞれ研究を継続する内に、現実的にはごく少数しか現れないにしても、それぞれ識別不能な場合があることを知り得た。前者、即ち、紙幣の印刷面に於ける赤外線の吸収率の状態を検出する技術の場合には、紙幣の単純なモノクロコピーのなかに、そのコピー技法及びコピー濃度との関係で、真正紙幣についての検出信号波形と近似する検出信号波形を生じることとなるものが現れ得ることが分かった。もっともこれに関しては、可視光を用いて色の認識を行なう検出手段を付加し、双方の結論の積を取れば良いので、容易に解決することができるものであり、そのような技術に関して既に提案してある（特願平2-168953号）。

【0008】他方、後者、即ち、紙幣面に於ける印刷インクによる微小盛り上りの存在を検出して、紙幣の真贋を識別する技術に関しては、流通過程で生じる皺を印刷インクによる微小盛り上がりと誤認する虞があることが分かった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような問題点を解決することを課題とするものであって、紙幣面に於ける印刷インクによる微小盛り上りの存在を検出して、紙幣の真贋を識別する技術に、紙幣の印刷面に於ける赤外線の吸収率の状態を検出する技術、即ち、逆方向から見れば、赤外線の反射率の状態を検出する技術を組合せることにより、識別対象紙幣の完全な識別を得るようにすることを解決の課題とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の一は、識別対象紙幣の表面に於ける一定の赤外線検出ゾーンを走査して赤外線吸収率を検出し、得られた一連の検出信号波形を真正紙幣に於けるそれと比較し、その異同から該識別対象紙幣が真正の紙幣か否かを識別する赤外線吸収識別部と、識別対象紙幣の表面に於ける一定の微小盛り上がり検出ゾーンを走査してそこに存在することのある微小盛り上りを検出し、得られた一連の検出信号波形中に、前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域に存在する印刷インクによる微小盛り上りを示す検出信号波形が存在するか否かを判断し、存在すれば該識別対象紙幣が真正の紙幣であり、存在しなければ非真正の紙幣であると判断する凹凸識別部と、前記赤外線吸収識別部及び凹凸識別部の各々の識別結果出力である一次識別結果出力を受け取って、双方の一次識別結果出力が真正である旨を示すものである場合にのみ当該の識別対象紙幣を真正紙幣であると最終判断し、それ以外の場合には当該の識別対象紙幣を非真正の紙幣であると最終判断する最終判断部と、で構成した紙幣識別装置である。

【0011】識別対象紙幣に対する前記赤外線吸収識別部に於ける識別動作と前記凹凸識別部に於ける識別動作とは、それが同時に行なわれるように構成しても、順次的に行なわれるように構成しても良いことは言うまでもない。順次的に行なわれる場合は、そのいずれを先にするかその順番は問わない。

【0012】また赤外線吸収識別部及び凹凸識別部に於けるそれぞれの検出手段を識別対象紙幣の赤外線検出ゾーン又は微小盛り上がり検出ゾーンに沿って走査させる場合に、検出手段を動かしても識別対象紙幣を動かしても良いが、通常、識別対象紙幣を動かす方が容易であり、またそのようにすることは他の前後のメカニズムとの関係でも好都合である。更にまたこのように識別対象紙幣を動かすこととした場合には、当然、両識別部に於いて動かすための走査用移送手段等は共通の手段とするのは言うまでもない。

【0013】前記凹凸識別部に於いて、得られた一連の検出信号波形中に前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域の印刷インクによる微小盛り上りを示す検出信号波形が存在するか否かを判断する際に、前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域がどこから開始

しどこで終了するか情報は、例えば、前記赤外線吸収識別部の検出結果から得ようにすることができる。非印刷領域と印刷領域とは赤外線の吸収率が異なるので、その境界を知り得る。この情報を凹凸識別部に伝達することとすれば良い訳である。あるいは前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域がどこから開始しどこで終了するか情報は、予め記憶手段に保持しておいて、これを判断の際に読み出して利用することとしても良い。

【0014】したがって本発明の一によれば、識別対象紙幣は、赤外線吸収識別部及び凹凸識別部に於いて、同時に又は順次的に、それぞれの識別動作が行なわれることとなる。前者では、識別対象紙幣は、それ自体が所要方向に移送され、又はこの赤外線識別部の検出手段が所要方向に移動することにより、その表面に於ける一定の赤外線検出ゾーンが走査され、順次、該赤外線検出ゾーンに於ける赤外線吸収率が検出され、この赤外線識別部の対応する比較手段に於いて、得られた一連の検出信号波形が真正紙幣に於けるそれと比較され、その異同から、該識別対象紙幣が、真正の紙幣であるか否かが識別され、一次識別結果出力としてその結論が出力されることとなる。

【0015】後者では、識別対象紙幣は、前者と同様に、それ自体が所要方向に移送され、又はこの凹凸識別部の検出手段が所要方向に移動することにより、その表面に於ける一定の微小盛り上がり検出ゾーンが走査され、順次、該微小盛り上がり検出ゾーンに於ける微小盛り上がり検出され、この凹凸識別部の微小盛り上がりの存否の判断手段に於いて、得られた一連の検出信号波形中に、前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域に存在する印刷インクによる微小盛り上がりを示す検出信号波形が存在するか否かが判断され、存在すれば該識別対象紙幣は真正の紙幣であり、存在しなければそれは非真正の紙幣であると判断され、ここでも一次識別結果出力としてその結論が出力されることとなる。

【0016】引き続いて、以上の赤外線吸収識別部及び凹凸識別部の各々の識別結果出力である一次識別結果出力が最終判断部に入力され、双方の一次識別結果出力が真正である旨を示すものである場合にのみ当該の識別対象紙幣は真正紙幣であると最終判断され、それ以外の場合には当該の識別対象紙幣は非真正の紙幣であると最終判断されることとなる。

【0017】本発明の二は、本発明の一に於ける前記赤外線吸収識別部を、赤外線を発光し得る赤外線発光素子及び識別対象紙幣の赤外線検出ゾーンからのその反射赤外線を受光する赤外線受光素子からなる赤外線センサユニットと、識別対象紙幣を、上記赤外線センサユニットで、その赤外線検出ゾーンに沿った走査をさせるべく移送する紙幣走査用移送手段と、前記赤外線センサユニットの赤外線受光素子上記走査に伴って連続して得られ

る反射赤外線の検出信号波形を受け取って、真正紙幣に於ける同一の赤外線検出ゾーンの検出信号波形である基準信号波形と比較し、比較結果が、一定の許容範囲内で一致しているものである場合には識別対象紙幣は真正である旨の出力をし、そうでない場合は識別対象紙幣は非真正である旨の出力をすることとした比較手段と、で構成した紙幣識別装置である。

【0018】ここで用いる赤外線は、いわゆる近赤外線の領域に属する波長のそれが適当である。ここで近赤外線とは赤外線中の $0.78\mu\text{m}$ ～ $1.5\mu\text{m}$ の波長の範囲のそれを言う。この波長の範囲の近赤外線の吸収率の異同が真正紙幣と非真正紙幣で最も明瞭になるからである。また前記赤外線発光素子及び赤外線受光素子は、上記近赤外線の範囲で用いるのに適する量子型のそれが適当である。より具体的に述べるならば、前記赤外線発光素子としては、そのピーク発光波長が $0.94\mu\text{m}$ の近赤外線を発光するものであることが好ましく、かつその反射近赤外線を検出する前記赤外線受光素子も、当然、受光感度のピーク波長が $0.94\mu\text{m}$ の近赤外線であることが好ましい。この波長が真正紙幣と非真正紙幣に於いて吸収率に最も大きな差が出ることを実験的に見出した。更に前記赤外線発光素子及び赤外線受光素子は、これを一体にしてユニット型にしたものを使用するのが適当である。

【0019】したがって本発明の二によれば、本発明の一と同様に用いて、識別対象紙幣の真贋の判定を行なうことができる。更に、本発明の二によれば、紙幣走査用移送手段で識別対象紙幣が移送され、これにともなうて、その赤外線検出ゾーンに沿って前記赤外線センサユニットによる走査が行なわれ、順次、該赤外線検出ゾーンに於ける赤外線吸収率が検出され、得られた一連の検出信号波形は比較手段に入力されることとなる。比較手段では、入力された一連の検出信号波形は、真正紙幣に於ける同一の赤外線検出ゾーンの検出信号波形である基準信号波形と比較され、比較結果が、一定の許容範囲内で一致しているものであると認められる場合には、識別対象紙幣は真正である旨の出力がされ、そうでない場合は、非真正である旨の出力がされることとなる。これが赤外線吸収識別部の一次結果出力となる訳である。

【0020】本発明の二に於ては、赤外線発光素子及び赤外線受光素子からなる赤外線センサユニットを構成してあり、これを装置にセットするものであるため、組立てが容易であり、かつ正確な位置決め等がし易い。

【0021】本発明の三は、前記本発明の一に於ける凹凸識別部を、スポットレーザ光を照射し得る発光手段及び前記識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンからのその反射レーザ光を受光して反射点の高低に基づくその焦点の変動を検出する焦点変動検出部からなる微小盛り上がり検出部と、識別対象紙幣を、上記微小盛り上がり検出部で、その微小盛り上がり検出ゾーンに沿った走査を

させるべく移送する紙幣走査用移送手段と、前記微小盛り上がり検出部で上記走査に伴って連続して得られる一連の検出信号波形である一連の焦点変動信号波形を受け取って、その焦点変動信号波形中に前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域に存在する印刷インクによる微小盛り上がりを示す検出信号波形が存在するか否かを判断し、存在する場合には識別対象紙幣は真正である旨の出力をし、そうでない場合は識別対象紙幣は非真正である旨の出力をすることとした判断手段と、で構成した紙幣識別装置である。

【0022】したがって本発明の三によれば、本発明の一同様に用いて、識別対象紙幣の真贋の判定を行なうことができる。更に、本発明の三によれば、紙幣走査用移送手段で識別対象紙幣が移送され、これにともなうて、その微小盛り上がり検出ゾーンに沿って前記微小盛り上がり検出部による走査が行なわれ、その発光手段からのスポットレーザ光が該微小盛り上がり検出ゾーンに照射され、焦点変動検出部でその反射光が受光されかつ反射点の高低に基づくその焦点の変動が検出される。

【0023】このようにして前記微小盛り上がり検出部で前記走査に伴って連続して得られた一連の検出信号波形である一連の焦点変動信号波形は、前記判断手段に入力され、その焦点変動信号波形中に、前記微小盛り上がり検出ゾーンの印刷領域に存在する印刷インクによる微小盛り上がりを示す検出信号波形が存在するか否かが判断され、存在する場合には当該の識別対象紙幣は真正である旨の出力がされ、そうでない場合は非真正である旨の出力がされることとなる。そしてこれが凹凸識別部の一次識別結果出力となる訳である。

【0024】本発明の四は、前記本発明の三に於ける微小盛り上がり検出部の発光手段を、レーザ光を発生し得る光源と、発生したレーザ光をこれを通じて前記識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンにスポット状に照射するための対物レンズとで構成し、かつ本発明の三に於ける微小盛り上がり検出部の焦点変動検出部を、前記対物レンズを通じて戻って来る前記識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンからの反射レーザ光の光束の一部を側方にスプリットするビームスプリッタであって、前記対物レンズと前記光源との間に配したビームスプリッタと、該ビームスプリッタでスプリットされた光束にその焦点の変動量に応じた状態変化を発生させる変化発生手段と、焦点の変動により前記変化発生手段を経て生じた光束の状態変化の変化量を検出する状態検出手段とで構成したものである。

【0025】したがって本発明の四によれば、本発明の三と同様に用いて、識別対象紙幣の真贋の判定を行なうことができる。更に本発明の四によれば、識別対象紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンにスポット状に照射されたレーザ光は、該微小盛り上がり検出ゾーンの印刷領域に於ける印刷インクによる微小盛り上がり連続して又は

隙間をあけて存在することがあるため、走査にともなうて、光源から照射点（反射点）までの距離が変動することとなり、当然、反射レーザ光の焦点を結ぶ位置も変動することとなる。しかして反射レーザ光の光束は、その焦点の変動距離に応じて、前記変化発生手段により状態変化が生じさせられ、焦点の変動により前記変化発生手段を経て生じさせられた光束の状態変化の変化量は状態検出手段で検出されることとなるものである。そして連続して出力される一連の検出信号波形が微小盛り上がり検出部の一連の焦点変動信号波形出力となり、後段の判断手段に入力されることとなるものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明の一つの実施形態を説明する。この紙幣識別装置は、図1に示すように、赤外線吸収識別部1と、凹凸識別部2と、両者に共通に構成した紙幣走査用移送部3と、上記赤外線吸収識別部1及び凹凸識別部2のそれぞれの一次識別結果出力に基づいて識別対象紙幣Mの真贋を最終的に判断する最終判断部4とで構成するものである。

【0027】前記赤外線吸収識別部1は、図2及び図3に示すように、赤外線発光素子5及び赤外線受光素子6とからなる赤外線センサユニット7と、比較部8と、記憶部9と、前記凹凸識別部2と共通の紙幣走査用移送部3とで構成したものである。以上に於いて、前記赤外線発光素子5としてはピーク発光波長が $0.94\mu\text{m}$ の近赤外線を発光する量子型のそれが組み込まれ、前記赤外線受光素子6としては上記ピーク発光波長付近の近赤外線の受光感度が最も高いものとなっているそれが組み込まれている赤外線センサユニット7を採用する。この赤外線センサユニット7は、前記赤外線発光素子5の発光する赤外線が前記紙幣走査用移送部3によって移送されつつある識別対象紙幣Mの赤外線検出ゾーンに照射され、その反射赤外線が前記赤外線受光素子6で受光されるようになる位置関係にセットする。

【0028】前記比較部8は、前記赤外線センサユニット7の赤外線受光素子6で、識別対象紙幣Mの赤外線検出ゾーンに沿った走査に伴って連続して得られる反射赤外線の検出信号波形を受け取って、真正紙幣に於ける同一の赤外線検出ゾーンの検出信号波形である基準信号波形と比較し、比較結果が、一定の許容範囲内で相互が一致しているものである場合には、該識別対象紙幣Mは真正である旨の出力を、そうでない場合は、該識別対象紙幣Mは非真正である旨の出力を、それぞれするように構成したものである。なお前記許容範囲は実験的に定める。なおまた以上の比較部8の出力が赤外線吸収識別部1の一次識別結果出力になる。

【0029】前記記憶部9は、前記基準信号波形を保持するROM及び前記比較部8で比較動作を行なう際に作業用に用いるRAMからなるものである。

【0030】前記凹凸識別部2は、図2に示すように、

レーザ発光部10及び焦点変動検出部11からなる微小盛り上がり検出部12と、判断部13と、記憶部14と、赤外線吸収識別部1と共通の紙幣走査用移送部3とで構成したものである。前記微小盛り上がり検出部12は、そのレーザ発光部10の発光するレーザ光の光束が前記紙幣走査用移送部3によって移送されつつある識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンに照射され、その反射レーザ光の光束が前記焦点変動検出部11に入射するようになる位置関係にセットする。

【0031】前記判断部13は、前記微小盛り上がり検出部12で、識別対象紙幣Mの走査に伴って連続して得られる一連の検出信号波形である一連の焦点変動信号波形を受け取って、その焦点変動信号波形中に、前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域の印刷インクによる微小盛り上がりを示す検出信号波形が存在するか否かを判断し、存在する場合には、当該の識別対象紙幣Mは真正である旨の出力を、そうでない場合は、非真正である旨の出力を、それぞれするように構成したものである。この場合の判断部13の出力が凹凸識別部2の一次識別結果出力になる。

【0032】前記記憶部14は、真正紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域を示すデータ及び微小盛り上がりの有無を判断するためのデータを保持するROM及び前記判断部13で判断動作を行なう際に作業用に用いるRAMからなるものである。

【0033】前記紙幣走査用移送部3は、図3に示すように、前記赤外線吸収識別部1の赤外線センサユニット7及び前記凹凸識別部2の微小盛り上がり検出部12がそれぞれ走査すべき赤外線検出ゾーン及び微小盛り上がり検出ゾーンを、それぞれ正しく走査することができるように、識別対象紙幣Mを移送するものであり、並列に並べた複数のエンドレスコンベアベルトを主体として構成されるものである。

【0034】より詳しく述べれば、前記赤外線吸収識別部1の赤外線センサユニット7及び前記凹凸識別部2の微小盛り上がり検出部12の下方に於いて、複数の並列に配したエンドレスコンベアベルトと、これを掛け渡した両端のアーリと、それらのエンドレスコンベアベルトに載った識別対象紙幣Mを上方から抑える抑止板（図示していない）とで構成したものである。上記抑止板は識別対象紙幣Mが波打たずに通過するように上方から抑え、その高さを一定に保持するためのものである。中央部に検出窓が開口してあり、この検出窓を通じて検出動作を行なう。

【0035】前記微小盛り上がり検出部12を更に詳しく説明する。前記したように、微小盛り上がり検出部12はレーザ発光部10及び焦点変動検出部11からなるものである。

【0036】図3に示すように、上記レーザ発光部10は、レーザ光を発生し得る光源であるレーザ発光素子1

0aと発生したレーザ光を前記識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンに照射するための対物レンズ10bとで構成する。前記レーザ発光素子10aは、円形のスポット状のレーザ光を発生するものである。前記対物レンズ10bは、前記紙幣走査用移送部3のエンドレスコンベアベルト上に載り、かつ抑止板に抑えられた状態の前記識別対象紙幣Mの上面上の部位であって、微小盛り上りの存在していない部位上に焦点を結ぶように位置関係を定める。

【0037】また前記焦点変動検出部12は、図3に示すように、前記対物レンズ10bを通じて戻って来る前記識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンからの反射レーザ光の光束の一部を側方にスプリットするビームスプリッタ11aと、該ビームスプリッタ11aでスプリットされた光束を透過させるシリンドリカルレンズ11bと、シリンドリカルレンズ11bを透過した反射レーザ光の光束を受光する受光部11cと、受光部11cの受光信号に基づいて反射点の高さを算出する演算部11dとで構成するものである。

【0038】前記ビームスプリッタ11aは前記対物レンズ10bと前記レーザ発光素子10aとの間に配し、反射レーザ光の一部を直角方向に分割するように位置決めする。前記シリンドリカルレンズ11bは、前記ビームスプリッタ11aで分割された反射レーザ光の光束が焦点を結ぶより手前に直立状態に配するものであって、反射レーザ光の光束に、前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける当該の反射点の高低によって生じる焦点の変動に応じた状態変化を発生させる変化発生手段として作用するものである。しかしてその作用を若干詳しく述べれば、スポット状の反射レーザ光は、本来の焦点では円形のスポット状になり、その手前では縦長の楕円形になり、その後では横長の楕円形になるものである。

【0039】前記受光部11c及び演算部11dは状態検出手段を構成するものである。そのうちの受光部11cは、図4に示すように、四個の受光素子a、b、c、dからなり、前記の場合の焦点の位置、即ち、前記対物レンズ10bを通じてスポット状のレーザ光が照射される識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンの当該の位置上に微小盛り上がりが存在していない場合に、そこから反射する反射レーザ光の光束が、前記シリンドリカルレンズ11bを通過して円形をなしている位置に配する。またこの受光部11cの四個の受光素子a、b、c、dは、反射レーザ光の光束の中心を中心として上下左右に密接状態に配列する。

【0040】前記演算部11dは、図3に示すように、前記受光部11cの左右の受光素子a、cと上下の受光素子b、dの各検出力値をそれぞれ別個に合算する二つの加算器e、fと、その二つの加算器e、fの各々の和の値の差を得る減算器gとで構成したもので、この例では、受光素子b、dの出力値の和から受光素子a、c

の出力値の和を減算するように接続する。

【0041】しかして識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンの当該位置に微小盛り上がりがない場合には、そこから反射する反射レーザ光の光束は、シリンドリカルレンズ11bを通過した後、ちょうど受光部11cの受光面上に、図4に像を示したように、円形状で入射することとなり、受光素子b、dの出力の和の値及び受光素子a、cの出力の和の値は、同一となり、減算器gの値、即ち、演算部11dの出力値は0となる。

【0042】また識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンの当該位置に微小盛り上がりがあった場合には、対物レンズ10bと反射点の距離が近くなってしまうので、その微小盛り上りの上部から反射した反射光の光束は、シリンドリカルレンズ11bを通過した後、受光部11cの受光面上に、縦長の楕円形状で入射することとなり、受光素子b、dの出力の和の値が受光素子a、cの出力の和の値より大きくなり、減算器gの値、即ち、演算部11dの出力値はプラスとなる。微小盛り上りの高さが高い程その値は大きくなる。

【0043】こうして識別対象紙幣Mの識別動作が行なわれている場合は、その用紙が所定の紙幣の厚みを持ったものであれば、演算部11dの出力値は0とプラス側の値の間で変動する一連の出力信号波形となり、これが前記判断部13に入力されて所定の印刷領域内に印刷インクによる微小盛り上がりが存在しているか否かが判定される。

【0044】前記最終判断部4は、前記したように、前記赤外線吸収識別部1及び凹凸識別部2のそれぞれの一次識別結果出力に基づいて識別対象紙幣Mの真贋を最終的に判断するものであり、それぞれの一次識別結果出力を受け取って、双方の一次識別結果出力が真正である旨を示すものである場合にのみ当該の識別対象紙幣Mを真正紙幣であると最終判断し、それ以外の場合には当該の識別対象紙幣Mを非真正の紙幣であると最終判断するように構成したものである。

【0045】したがって識別対象紙幣Mは、図示しない装置の紙幣挿入口から挿入されると、図示しない検知手段によってそれが検知され、紙幣走査用移送部3が動作を開始し、これによって前記赤外線吸収識別部1の赤外線センサユニット7及び凹凸識別部2の微小盛り上がり検出部12の下方に移動させられ、更に通過して行くこととなる。このとき、前記赤外線センサユニット7及び微小盛り上がり検出部12の下方に於て、紙幣走査用移送部3のエンドレスコンベアベルト上の識別対象紙幣Mは該コンベアベルトで搬送されつつその上方から図示しない抑止板で抑えられ、波打が防止されている。また抑止板に開口された検出窓を通じて赤外線センサユニット7及び微小盛り上がり検出部12による検出動作が行なわれる。

【0046】先ず前記赤外線吸収識別部1の検出動作か

ら説明する。前記赤外線センサユニット7の赤外線発光素子5から赤外線が発光され、これが、紙幣走査用移送部3によって移送されつつある識別対象紙幣Mの赤外線検出ゾーンに照射され、該照射位置からの反射赤外線が赤外線受光素子6で受光される。上記赤外線受光素子6による受光量は、紙幣走査用移送部3による移送動作によって移動する照射部位での印刷インク等による赤外線吸収率の変化によって変化し、該識別対象紙幣Mの通過とともに完了し、該紙幣Mの赤外線検出ゾーンに於ける一連の検出信号波形が得られる。

【0047】上記一連の検出信号波形は、順次、比較部8に入力され、前記記憶部9から読み込んだ真正紙幣に於ける同一の赤外線検出ゾーンの検出信号波形である基準信号波形と比較し、比較結果が、実験的に定めた一定の許容範囲内で、相互が一致していると認められるものである場合には当該の識別対象紙幣Mは真正である旨の出力を、そうでない場合は非真正である旨の出力を、それぞれ生じるものである。これが赤外線吸収識別部1の一次識別結果出力である。

【0048】次に凹凸識別部2の検出動作を説明する。微小盛り上がり検出部12に於ては、前記紙幣走査用移送部3のエンドレスコンベアベルトによる識別対象紙幣Mの搬送動作にともなって、前記検出窓を通じて、該識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーン的一端から他端までの走査が行なわれ、そこに存在することのある微小盛り上りの有無が検出されることとなる。

【0049】即ち、前記レーザ発光素子10aで発せられたレーザ光の光束は、紙幣走査用移送部3で移送されつつある識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンに、前記ビームスプリッタ11a及び前記対物レンズ10bを通じて円形スポット状に照射され、その反射レーザ光が該対物レンズ10bを通じて戻るとともに、その一部が前記ビームスプリッタ11aで分割されてシリンドリカルレンズ11bに入射される。シリンドリカルレンズ11bに入射された反射レーザ光の光束は、その横方向にのみ働くレンズの屈折作用により、先ずある点で縦長の楕円状に集光し、その先のある点（焦点）で円形になり、更に進んだある点で横長の楕円状に集光することとなる。

【0050】前記受光部11cは、対物レンズ10bを通じてスポット状のレーザ光が照射される識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーン上に微小盛り上がりが存在していない場合に、そこから反射する反射レーザ光の光束が、前記シリンドリカルレンズ11bを通過して円形をなしている位置に配してあるので、当該時点の反射レーザ光が、識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンの微小盛り上りの上部から反射して来たものである場合には、そこから対物レンズ10bまでの距離が短くなっており、焦点は後方に移動することとなるので、受光部11cに入射するシリンドリカルレンズ11bを通過し

た反射レーザ光の光束は、縦方向に長い楕円形状になっていることとなる。微小盛り上がりの高さに応じて光束の形状は変化し、高ければ、楕円は短径が短くなる。また当該時点の反射レーザ光が、識別対象紙幣Mの微小盛り上がり検出ゾーンの微小盛り上りのない位置から反射して来たものである場合には、そこから対物レンズ10bまでの距離は、以上の場合より長くなり、かつ設定状態の通りであるから、受光部11cに入射するシリンドリカルレンズ11bを通過した反射レーザ光の光束は、円形になっていることとなる。

【0051】しかして受光部11cに於ては、前者のように、縦長の楕円形状の光束が入射した場合には、大部分は上下に並んだ受光素子b、dで受光され、左右に並んだ受光素子a、cでは極く僅かにしか受光されない。また、後者のように、円形の光束が入射した場合には、上下及び左右に並んだ受光素子b、d、a、cは、全て殆ど同様に受光することとなる。したがって前者の場合は、受光部11cの上下の受光素子b、dから対応する大きな出力が生じ、左右の受光素子a、cからは極く僅かの出力が生じることとなる。後者の場合は上下の受光素子b、dの出力と左右の受光素子a、cの出力とが殆ど均衡することとなる。

【0052】前記演算部11dに於ては、二つの加算器e、fで受光部11cの上下の受光素子b、dの出力と左右の受光素子a、cの出力がそれぞれ別個に合算され、減算器gでそれらの和の値の差の算出が行なわれているので、前者の検出出力結果の場合は、上下の受光素子b、dの出力の和の値から左右の受光素子a、cの出力の和の値を減算すると、微小盛り上がりの高さに応じたプラスの値が得られる。一方後者の検出出力結果の場合は、上下の受光素子b、dの出力の和の値から左右の受光素子a、cの出力の和の値を減算すると、殆ど0に近い値となる。こうして検出動作中は、0と微小盛り上がり部の高さに応じたプラス側の出力が連続して出力され、一連の検出信号波形が得られる。これらの減算器gの差の値の出力である一連の検出信号波形が演算部11dの出力となる。

【0053】そしてこの演算部11dの一連の検出信号波形は後段の判断部13に入力され、該判断部13に於ては、その検出信号波形中に前記微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域の印刷インクによる微小盛り上がりを示す検出信号波形が存在するか否かが判断され、存在する場合には当該の識別対象紙幣Mは真正である旨の出力が、そうでない場合は、非真正である旨の出力が、それぞれ発せられるものである。この場合の判断部13の出力が凹凸識別部2の一次識別結果出力になる。

【0054】前記判断部13に於ける判断は、真正紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域を示すデータ及び微小盛り上がりの有無を判断するためのデータを前記記憶部14から読み出し、これらを参照しつつ、

前記一連の検出信号波形に対して行なう。より具体的には、真正紙幣の微小盛り上がり検出ゾーンに於ける印刷領域と同じ領域に微小盛り上がりを示す波形が存在しているか、及び微小盛り上がりの連続と認められる盛り上がり高さと波長を持った波が連続しているか、等の判断が行なわれるものである。

【0055】以上のようにして得られた判断部13の判断結果が、前記したように、凹凸識別部2の一次識別結果出力になり、最終判断部4に入力される。同時に又は前後して前記赤外線吸収識別部1の一次識別結果出力も最終判断部4に入力される。そしてこの最終判断部4では、両一次識別結果出力がいずれも当該の識別対象紙幣Mを真正紙幣であるとするものである場合に限り、当該の識別対象紙幣Mを真正紙幣であると判断する。しかしていずれかの一次識別結果出力が非真正紙幣であることを示すものである場合は、いずれか一方が入力された時点で直ちに当該の識別対象紙幣Mは非真正の紙幣であると判断する。

【0056】前記赤外線吸収識別部1に於ては、真正紙幣に対するコピー品の一部に真正紙幣と誤認する虞のあるものが存在することがあるが、そのような誤認される可能性のあるコピー品であって、凹凸識別部2に於いて、真正紙幣と誤認される微小盛り上がりを微小盛り上がり検出ゾーンに有するものは存在していないので、以上のような最終判断部4の判断によって、非真正紙幣を真正紙幣と誤認することは全くあり得ないものとなる。

【0057】また赤外線の吸収率は使用による摩耗その他によって大きく変化することはないので、前記赤外線吸収識別部1に於いて、真正紙幣を非真正紙幣と誤認する虞はない。また真正紙幣に於ける印刷インクによる微小盛り上がりも使用によってなくなってしまうことはないので、凹凸識別部2に於いて、真正紙幣を非真正紙幣と誤認する虞もない。

【0058】こうしてこの装置の紙幣挿入口に挿入された識別対象紙幣Mは、容易にかつ正確に、加えて高速かつ応答性良好に、その真贋が判定されることとなる。こうして識別対象紙幣Mが真正紙幣であると判定されると、紙幣走査用移送部3は該識別対象紙幣Mをスタッカ側に送るように、制御され、識別対象紙幣Mが非真正紙幣であると判定されれば、紙幣走査用移送部3は該識別対象紙幣Mを挿入口に戻すよう逆転動作するように、制御される。真正紙幣と認められないものは返却される訳である。またこの装置の周辺機器もそれぞれ対応する動作をすることとなる。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、識別対象紙幣がどのようなものであれ、その真贋を正確に判断することができる。即ち、赤外線吸収識別部に於ては、前記したように、真正紙幣についてのコピー品の一部に真正紙幣と誤認する虞のあるものが存在し得るが、そのような誤認さ

れる可能性のあるコピー品であって、前記凹凸識別部に於いて、真正紙幣と誤認される微小盛り上りを微小盛り上がり検出ゾーンに有するものは存在していないので、両者が真正紙幣と認めたものに限って真正紙幣と判断する事とすることにより、非真正紙幣を真正紙幣と誤認することは全くあり得ないものとなったものである。

【0060】また紙幣に於いて、赤外線吸収率は使用による摩耗その他によって大きく変化することはないので、前記赤外線吸収識別部に於いて、真正紙幣を非真正紙幣と誤認する虞はない。更に真正紙幣に於ける印刷インクによる微小盛り上がりも使用によってなくなってしまうことはないので、凹凸識別部に於いて、真正紙幣を非真正紙幣と誤認する虞もない。それ故、本発明によれば、真正紙幣を非真正紙幣と誤認する虞もないものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態の紙幣識別装置の概要を示す概念図。

【図2】一実施形態の紙幣識別装置の概念図。

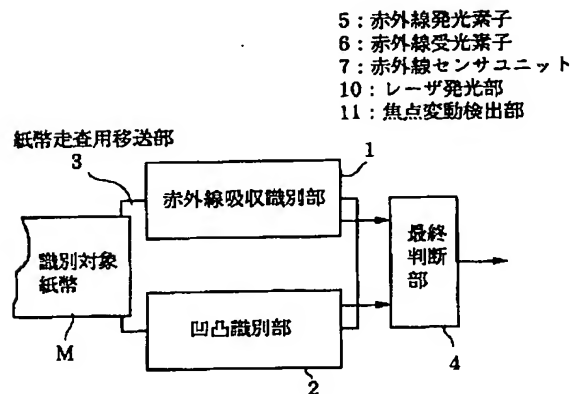
【図3】一実施形態の紙幣識別装置を若干詳しく説明した説明図。

【図4】一実施形態の紙幣識別装置に於いて用いられる受光部の正面説明図。

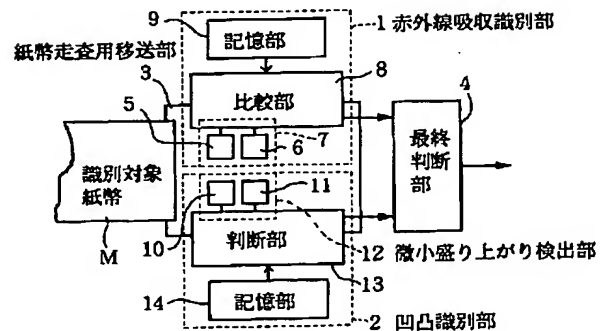
【符号の説明】

- 1 赤外線吸収識別部
- 2 凹凸識別部
- 3 紙幣走査用移送部
- 4 最終判断部
- 5 赤外線発光素子
- 6 赤外線受光素子
- 7 赤外線センサユニット
- 8 比較部
- 9 記憶部
- 10 レーザ発光部
- 10a レーザ発光素子
- 10b 対物レンズ
- 11 焦点変動検出部
- 11a ビームスプリッタ
- 11b シリンドリカルレンズ
- 11c 受光部
- 11d 演算部
- 12 微小盛り上がり検出部
- 13 判断部
- 14 記憶部
- a、b、c、d 受光素子
- e、f 加算器
- g 減算器
- M 識別対象紙幣

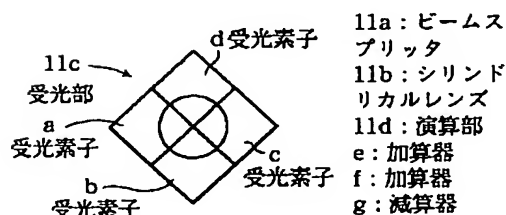
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

